

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-69704

(P2001-69704A)

(43) 公開日 平成13年3月16日 (2001.3.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
H 0 2 K 1/27	5 0 2	H 0 2 K 1/27	5 0 2 G 5 H 0 1 9
			5 0 2 N 5 H 6 0 7
7/04		7/04	5 H 6 1 5
15/16		15/16	A 5 H 6 2 1
21/12		21/12	M 5 H 6 2 2
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-244626

(22) 出願日 平成11年8月31日 (1999.8.31)

(71) 出願人 000002325

セイコーインスツルメンツ株式会社
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地

(72) 発明者 大木 茂

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セ
イコーインスツルメンツ株式会社内

(72) 発明者 河村 勝也

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セ
イコーインスツルメンツ株式会社内

(74) 代理人 100070024

弁理士 松永 宣行

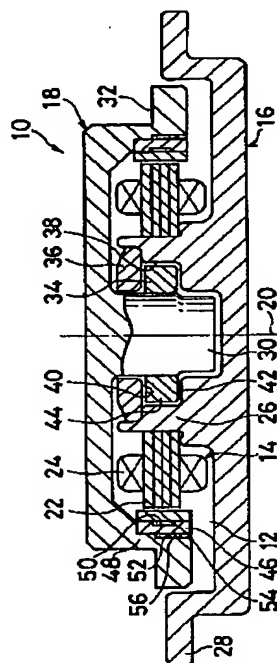
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動機及びそのロータのバランス調整方法

(57) 【要約】

【目的】 熱膨張によりロータのバランスが崩れないようにすること

【解決手段】 電動機は、相互に同軸的に組み付けられた永久磁石及びヨーク並びにヨーク及びロータハブをある程度の厚さ寸法を有する接着剤で接着している。これにより、ロータが昇温したとき、接着剤が永久磁石とヨーク及びヨークとロータハブとを逆方向へ押し、永久磁石とヨークとの間及びヨークとロータハブとの間に隙間が形成されること及び接着剤が剥がれることを防止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ロータハブと、該ロータハブの内側又は外側に同軸的に装着されたリング状の永久磁石とを含み、前記ロータハブ又は前記永久磁石は少なくとも前記永久磁石の側又は前記ロータハブの側に開口する凹所を全周にわたって又は周方向に等角度間隔をおいた複数箇所に有し、前記ヨーク及び前記永久磁石は前記凹所に配置された接着剤により結合されている、電動機。

【請求項2】 ロータハブと、該ロータハブの内側又は外側に同軸的に装着されたリング状のヨークと、該ヨークの外側又は内側にあって前記ロータハブと反対の側に同軸的に装着されたリング状の永久磁石とを含み、前記ロータハブ又は前記ヨークは少なくとも前記ヨークの側又は前記ロータハブの側に開口する凹所を全周にわたって又は周方向に等角度間隔をおいた複数箇所に有し、前記ロータハブ及び前記ヨークは前記凹所に配置された接着剤により結合されている、電動機。

【請求項3】 前記凹所はロータの回転軸線方向における一方に開口している、請求項1又は2に記載の電動機。

【請求項4】 ロータハブと、該ロータハブの内側又は外側に同軸的に装着されたリング状のヨークと、該ヨークの外側又は内側にあって前記ロータハブと反対の側に同軸的に装着されたリング状の永久磁石とを含み、前記ロータハブ及び前記ヨークは少なくとも前記ヨークの側又は前記ロータハブの側に開口する第1の凹所を全周にわたって又は周方向に等角度間隔をおいた複数箇所に有し、前記ヨーク又は前記永久磁石は少なくとも前記永久磁石の側又は前記ヨークの側に開口する第2の凹所を全周にわたって又は周方向に等角度間隔をおいた複数箇所に有し、前記ロータハブ及び前記ヨーク並びに前記ヨーク及び前記永久磁石はそれぞれ前記第1の凹所及び前記第2の凹所に配置された接着剤により結合されている、電動機。

【請求項5】 前記第1又は第2の凹所はロータの回転軸線方向における一方に開放している、請求項4に記載の電動機。

【請求項6】 前記接着剤は、前記永久磁石、前記ヨーク及び前記ロータハブより大きい熱膨張係数を有する、請求項1から5のいずれか1項4に記載の電動機。

【請求項7】 請求項3又は5に記載された電動機のロータのバランス調整方法であって、バランス調整用材料を前記凹所に配置すること又は前記凹所に配置された接着剤の一部を除去することを含む、電動機のロータのバランス調整方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、永久磁石をロータハブに同軸的に組み付けた電動機及びそのロータのバランス調整方法に関する。

【0002】

【従来の技術】スピンドルモータのように永久磁石を用いる電動機においては、一般に、リング状の永久磁石をリング状のヨークを介してロータハブに装着している。永久磁石とヨーク及びヨークとロータハブとは、接着、圧入等により固定されている。このような電動機において、電動機を高速で回転させると、風損、励磁コイルの発熱等に起因して、電動機が発熱し、ロータが昇温する。

【0003】しかし、この種の電動機においては、永久磁石、ヨーク及びロータハブの材質が異なり、したがってそれらの熱膨張係数が異なるため、圧入の場合は永久磁石とヨークの間及びヨークとロータハブの間に大きな隙間が発生し、また接着の場合は接着剤が剥がれる。その結果、ロータのバランスが崩れ、電動機に大きな振動が発生し、電動機の諸特性に悪影響を与える。

【0004】また、従来では、ロータの外周端面にドリリング、切削等の加工をすることにより、ロータのバランス調整を行っている。しかし、そのようなバランス調整は、金属部分を加工することにより行われるから、そのような加工をすること自体が錆の発生原因になる。また、加工箇所が精度を要する箇所である場合はバランス調整用の加工が困難になる。

【0005】

【解決しようとする課題】それゆえに、ロータに永久磁石を設けた電動機においては、熱膨張によりロータのバランスが崩れないようにすることが重要である。

【0006】

【解決手段、作用及び効果】本発明に係る電動機は、リング状の永久磁石をロータハブの内側又は外側に同軸的に装着し、少なくとも前記永久磁石の側又は前記ロータハブの側に開口する凹所を前記ロータハブ又は前記永久磁石に全周にわたって若しくは前記ロータハブ又は前記永久磁石の周方向に等角度間隔をおいた複数箇所に形成し、前記ヨーク及び前記永久磁石を前記凹所に配置された接着剤により結合している。

【0007】本発明に係る他の電動機は、リング状のヨークをロータハブの内側又は外側に同軸的に装着し、リング状の永久磁石を前記ヨークの外側又は内側にあって前記ロータハブと反対の側に同軸的に装着し、少なくとも前記ヨークの側又は前記ロータハブの側に開口する凹所を前記ロータハブ又は前記ヨークに全周にわたって若しくは前記ロータハブ又は前記ヨークの周方向に等角度間隔をおいた複数箇所に形成し、前記ロータハブ及び前記ヨークを前記凹所に配置された接着剤により結合している。

【0008】本発明に係るさらに他の電動機は、リング状のヨークをロータハブの内側又は外側に同軸的に装着し、リング状の永久磁石を前記ヨークの外側又は内側にあって前記ロータハブと反対の側に同軸的に装着し、少

なくとも前記ヨークの側又は前記ロータハブの側に開口する第1の凹所を前記ロータハブ又は前記ヨークに全周にわたって若しくは前記ロータハブ又は前記ヨークの周方向に等角度間隔をおいた複数箇所に形成し、少なくとも前記永久磁石の側又は前記ヨークの側に開口する第2の凹所を前記ヨーク又は前記永久磁石に全周にわたって若しくは前記ヨーク又は前記永久磁石の周方向に等角度間隔をおいた複数箇所に形成し、前記ヨーク及び前記ロータハブ並びに前記ヨーク及び前記永久磁石をそれぞれ前記第1の凹所及び前記第2の凹所に配置された接着剤により結合している。

【0009】接着剤の熱膨張係数は、一般に、永久磁石、ヨーク及びロータハブより大きい。凹所がロータの回転半径方向におけるある程度の寸法を有するから、そのような凹所に配置された接着剤はロータの回転半径方向にある程度の厚さ寸法を有する。このため、電動機、特にロータが熱膨張をすると、接着剤は、これの外側又は内側に配置された永久磁石、ヨーク又はロータハブを半径方向外方又は内方へ押す。

【0010】しかし、接着剤は、その外側又は内側に配置された永久磁石、ヨーク又はロータハブにより半径方向外方又は内方への膨張を阻止されて、内側又は外側に配置されたロータハブ、ヨーク又は永久磁石を半径方向内側又は外側へ押す。

【0011】これにより、永久磁石とヨークの間及びヨークとロータハブの間に大きな隙間が形成されないし、接着剤が剥がれるおそれがなく、したがってロータのバランスの崩れが防止される。

【0012】前記凹所をロータの回転軸線方向における一方に開放させることができる。このようにすれば、接着剤のような適宜な材料を凹所の適宜な箇所に付加することにより、又は凹所に配置された接着剤の一部を除去することにより、ロータのバランス調整をすることができる。その結果、バランス調整のために金属部分を加工する必要がなく、またバランス調整のための加工が容易になる。

【0013】

【発明の実施の形態】図1から図3を参照するに、電動機10は、リング状の永久磁石12と、この永久磁石12の内側に配置された電機子14とを用いたスピンドルモータであり、またハードディスク、フロッピーディスク等、記憶媒体の駆動に用いられる。永久磁石12は、ロータ18に配置されており、また回転軸線20の周りに回転される。電機子14は、ステータ16に配置されている。

【0014】永久磁石12は、ロータ18の回転半径方向に磁化された複数の磁極部(図示せず)を回転軸線20の周りに有する。ロータ18の回転方向に隣り合う磁極部は、逆方向に磁化されている。各磁極部の内面は、永久磁石の極面として作用する。

【0015】電機子14は、珪素鋼板のような薄い金属板からなる複数のコア部材を積層したコア22と、コア22の各磁極部に巻かれた励磁コイル24とを有する。コア22の各極面は、展開した状態においてはほぼ長方形の形状を有する。

【0016】ステータ16は、皿状の形をしており、また取付ベースとして作用する。ステータ16は、中央にボス部26を、また外周部にフランジ部28をそれぞれ有しており、フランジ部28において筐体のような適宜な部材にねじ止めされる。ボス部26は、上方に開放する空間を有する。電機子14は、ボス部26の外周に相対的回転不能に組み付けられている。

【0017】ロータ18も、皿状の形をしている。ロータ18は、ボス部26に受け入れられたシャフト30を中央部に有しており、また上向き段部32を外周部に有している。永久磁石12は、ロータ18の内側に相対的回転不能に装着されている。

【0018】シャフト30には、リング34が相対的回転不能に取り付けられている。リング34は、ほぼ矩形の断面形状を有しており、またボス部26とボス部26の上部に配置されたリング状の補助部材36とにより形成された環状の凹所38に受け入れられている。補助部材36は、ボス部26に相対的回転不能に組み付けられている。

【0019】回転軸線20の方向における凹所38の両内面(上下面)とリング34の対応する両面(上下面)との間はスラスト動圧軸受領域40、42とされており、凹所38の奥底面(内周面)とリング34の外周面との間はラジアル動圧軸受領域44とされている。それらの動圧軸受領域40、42、44には、潤滑油のような液体が充填されている。

【0020】スラスト動圧溝(図示せず)は回転軸線20の方向における凹所38の両内面又はリング34の対応する両面に形成されており、またラジアル動圧溝(図示せず)は凹所38の奥底面又はリング34の外周面に形成されている。

【0021】図示の例では、永久磁石12は、リング状のヨーク46を介してロータハブ48の内面に同軸的に組み付けられている。ヨーク46及びロータハブ48の内周面には、それぞれ、周方向に連続する環状の第1及び第2の凹所50及び52がヨーク46及びロータハブ48の全周にわたって形成されている。第1の凹所50は永久磁石12の側に開口しており、第2の凹所52はヨーク46の側と下方とに開口している。

【0022】第1及び第2の凹所50及び52には、それぞれ、接着剤54及び56が配置されている。永久磁石12とヨーク46、及び、ヨーク46とロータハブ48は、それぞれ、接着剤54及び56により接着固定されている。接着剤56は、第2の凹所52の下部を除いて、すなわち第2の凹所52の上部(奥部)に配置され

ている。

【0023】永久磁石12はプラスチック磁石材料のような適宜な磁石材料から形成され、ヨークは炭素鋼のような強磁性材料から形成され、ロータハブ48はアルミニウムのような軽量金属材料から形成される。これに対し、接着剤54、56は、樹脂系の接着剤、例えば、エポキシ樹脂やアクリル樹脂のように、熱膨張係数が永久磁石12、ヨーク46及びロータハブ48より大きく、軟らかい接着剤が用いられる。ロータ18の半径方向における凹所46、48の寸法、ひいては半径方向における接着剤の厚さ寸法は、0.1mmから5mm、好ましくは0.5mmとすることができる。

【0024】使用時、ハードディスクのような1以上の記憶媒体がロータ18の上向き段部32に重ねて配置される。所定周波数の駆動電流が電機子14の励磁コイル24に所定の位相で供給されると、電機子14により形成される回転磁場と永久磁石12からの磁場との相互作用により、ロータ18が回転される。

【0025】電動機10が回転されると、電動機10自体が昇温し、永久磁石12、ヨーク46及びロータハブ48が熱膨張をする。

【0026】しかし、凹所50、52自体がロータ18の半径方向にある程度の寸法を有すから、接着剤54、56自体もロータ18の回転半径の方向にある厚さ程度の寸法を有する。このため、ロータ18が熱膨張をする、と、接着剤54及び56は、それぞれ、その外側のヨーク46及びロータハブ48を半径方向外方へ押す。

【0027】しかし、接着剤54及び56は、それぞれ、その外側のヨーク46及びロータハブ48により半径方向外方への膨張を阻止されて、その内側の永久磁石12及びヨーク46を半径方向内側へ押す。

【0028】これにより、永久磁石12とヨーク46との間及びヨーク46とロータハブ48との間に隙間が形成されないし、接着剤54及び56が剥がれるおそれもなく、したがってロータ18のバランスが維持される。

【0029】ロータ18のバランス調整は、アンバランスの方向及び量に応じて、凹所48内の接着剤56を部分的に除去するか、接着剤を凹所48の適宜な箇所に付加することにより行うことができる。これにより、バランス調整のために金属部分を加工する必要がなく、またバランス調整のための加工が容易になる。

【0030】上記実施例では、凹所46、48をロータ18の全周にわたって形成しているが、図4及び図5に示すように等角度間隔をおいた複数箇所のそれぞれに凹所60、62を形成し、各凹所に接着剤を配置すること

により、永久磁石12とヨーク46及びヨーク46とロータハブ48を接着してもよい。

【0031】また、図5に示すように、永久磁石12及びヨーク46用の凹所60を下方に開放させ、その凹所60の適宜な箇所に接着剤を付加するか、その凹所に配置された接着剤64の一部を除去することにより、ロータ18のバランス調整をしてもよい。

【0032】さらに、永久磁石12及びヨーク46用の凹所を永久磁石12に形成してもよいし、永久磁石12とヨーク46の両者に形成してもよい。同様に、ヨーク46及びロータハブ48用の凹所をヨーク46に形成してもよいし、ヨーク46とロータハブ48の両者に形成してもよい。

【0033】本発明は、ロータをステータの外側で回転させるアウトロータ方式の電動機のみならず、ロータをステータの内側で回転させるインナーロータ方式の電動機にも適用することができる。この場合、永久磁石はステータコアの内側に配置される。

【0034】ロータハブが強磁性体である場合、ヨークを用いることなく、永久磁石をロータハブに組み付けてもよい。

【0035】本発明は、上記実施例に限定されない。例えば、本発明は、トルクモータのみならず、他の電動機にも適用することができる。本発明は、その趣旨を逸脱しない限り、種々変更することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電動機の一実施例を示す断面図

【図2】図1に示す電動機で用いるロータの底面図

【図3】図2における3-3線に沿って得た断面図

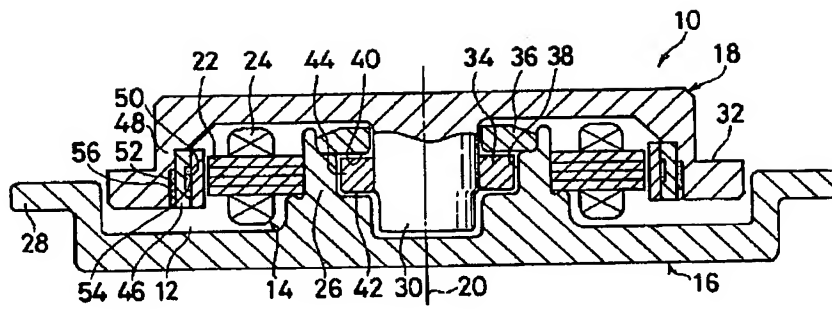
【図4】本発明に係る電動機で用いるロータの他の実施例を示す底面図

【図5】図4における5-5線に沿って得た断面図

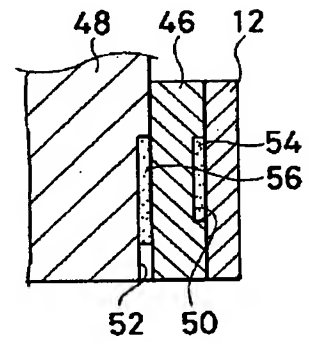
【符号の説明】

- 10 電動機（スピンドルモータ）
- 12 永久磁石
- 14 電機子
- 16 ステータ
- 18 ロータ
- 20 回転軸線
- 22 コア
- 24 励磁コイル
- 46 ヨーク
- 48 ロータハブ
- 50、52、60、62 凹所
- 54、56、64、66 接着剤

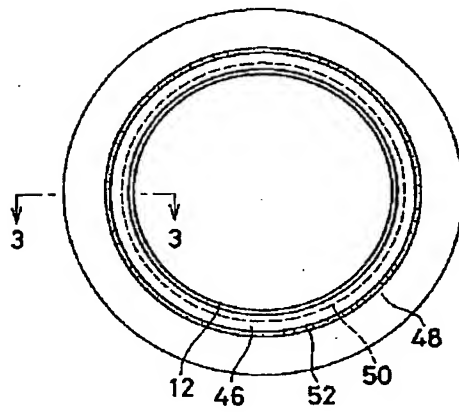
【図1】



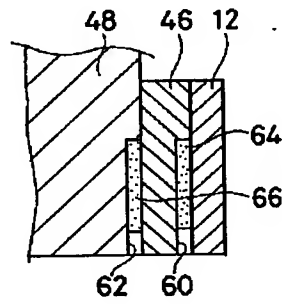
【図3】



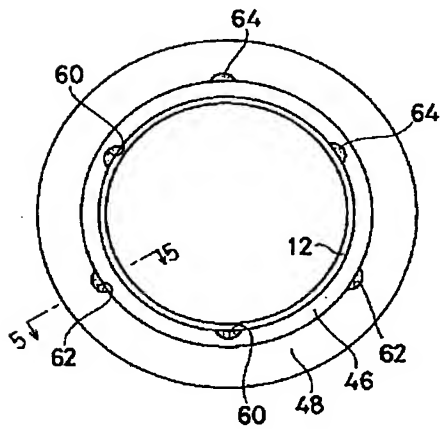
【図2】



【図5】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

H 0 2 K 29/00

識別記号

F I

H 0 2 K 29/00

テーマコード (参考)

Z

F ターム (参考) 5H019 AA00 CC00 CC03 CC04 CC09
 DD01 EE01 EE14 FF01 FF03
 GG00
 5H607 AA14 BB01 BB07 BB09 BB14
 BB17 CC01 DD02 EE39 EE40
 GG01 GG02 GG12 GG15 JJ04
 KK07
 5H615 AA01 BB01 BB04 BB07 BB14
 PP02 SS18 SS53 TT27 TT34
 TT38
 5H621 BB07 GA01 GA04 HH01 JK01
 JK13 JK19
 5H622 CA01 CA10 DD04 PP05 PP19

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-069704

(43)Date of publication of application : 16.03.2001

(51)Int.Cl.

H02K 1/27
H02K 7/04
H02K 15/16
H02K 21/12
H02K 29/00

(21)Application number : 11-244626

(71)Applicant : SEIKO INSTRUMENTS INC

(22)Date of filing : 31.08.1999

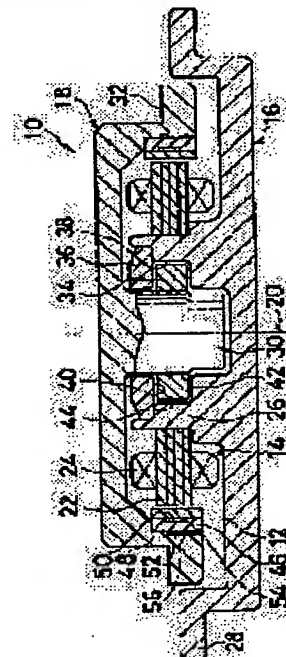
(72)Inventor : OKI SHIGERU
KAWAMURA KATSUYA

(54) METHOD OF ADJUSTING BALANCE OF ELECTRIC MOTOR AND ITS ROTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the imbalance of a motor due to thermal expansion, by forming recessed parts over the entire circumference or at the interval of an equal angle in the circumferential direction on a rotor hub or permanent magnets, and by connecting yoke and the permanent magnets with adhesives applied on the recessed parts.

SOLUTION: Annular first and second recessed parts 50 and 52 that continue in the circumferential direction are formed over the entire inside circumferential surface of the yoke 46 and the rotor hub 48. The first recessed part 50 is open to the side of a permanent magnet 12 and the second one 52 to the side of the yoke 46 and downward. Adhesives 54 and 56 are applied to each of the first and second recessed parts 50, 52. The permanent magnet 12 and the yoke 46, and the yoke 46 and the rotor hub 48, are each fixed with the adhesives 54, 56. The adhesive 56 is applied except the bottom of the second recessed part 52, i.e., to its top part (back part).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**